



dr. Papp Sándor

Ip alapú szolgáltatás integráció



A követelménymodul megnevezése:
Távközlési szaktevékenységek

A követelménymodul száma: 0909-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-024-50



IP ALAPÚ SZOLGÁLTATÁS INTEGRÁCIÓ

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy olyan távközlési munkahelyi közösségbe kerül, ahol a szakemberek elsősorban a hagyományos távbeszélő szolgáltatásokban szereztek tapasztalatokat. Ezért az új, frissen végzett munkatársnak tesznek fel – sokszor kényelmetlen – kérdéseket arra vonatkozóan, hogy a régi, bevált távbeszélő technológiát miért kell egy újabb, számukra ismeretlen IP technológiára cserélni, mi az üzlet ebben az IP technológiában, és hogy ez valóban alkalmas-e a valós idejű beszéd mellett a multimédia (kép – hang – adat) átvitelre is?

Önnek nehéz feladata van: a kétkedés mögött valójában kíváncsiság is rejtőzik, ezért úgy kell válaszolnia a feltett kérdésekre és ellenvetésekre, hogy a kétkedőket meggyőzze az új, IP alapú technológia előnyeiről, az ellenvetésekkel pedig megalapozott cáfolatokat tudjon szembeállítani.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A távközlési szolgáltatások integrálása

Ezzel a kérdéssel foglalkozik az "Integrált szolgáltatások beállítása" című tananyagelem is, de ott elsősorban a szolgáltatónál integrált szolgáltatásokat telepítő és beállító munkatárs feladataival, a szélessávú integrált szolgáltatások nyújtására alkalmas különböző hálózati és előfizetői eszközökkel kapcsolatban kaphatunk válaszokat.

A távközlési, másképpen telekommunikációs, újabban infokommunikációs szolgáltatások integrálása az ügyfeleknek régi szükséglete, a szolgáltatóknak pedig a piaci verseny kényszerítő hatására elfogadott fejlesztési, migrációs kényszere.

A szolgáltatások integrálásának első deklarált kísérlete az ISDN volt. Az ISDN-t a kereskedelmi, ügyfélszolgálati szaknyelvben Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózatnak nevezik, de ha gondosabban megvizsgáljuk, az ISDN valójában csak a digitális hozzáférési hálózat ún. **hordozószolgáltat**ait integrálja, az ISDN többlétszolgáltatásokat nem, azok egyedileg rendelhetők hozzá az előfizetőhöz. A helyes elnevezés Integrált Szolgáltatú Digitális Hálózat lenne, amelyet azonban csak a műszaki szakemberek használnak így.

Az ISDN csak részlegesen integrált szolgáltatásokat nyújt, melyek köre a beszéd- és adatátvitelre, valamint videó- és képtelefon alkalmazásokra terjed ki.

Az ISDN-nek 2010-ben Európában és Észak-Amerikában százmillió nagyságrendű előfizetői tábora van.

Józan értékelések szerint az ISDN szolgáltatások valamilyen formában még a hagyományos vonalkapcsolt vezetékes hálózatok hanyatlása, visszaesése után is fennmaradnak.

Erre jó példa a GSM, amely az előfizetőket ISDN jelzési képességekkel kezeli (pl. a mobil előfizetői hívószámot MSISDN-nek nevezik).

Az ISUP jelzéseket az új, IP-alapú hálózatokban is használják. Az ISDN hívásvezérlés (és ennek jelzeshálózati része: az ISUP) olyan sikeres, hogy azt az új VoIP beszédátviteli technológiák is figyelembe vették, vagy be is építették a hívásvezérlési eljárásaikba.

1.1 A szolgáltatások integrálásának legáltalánosabb meghatározása

Az elektronikus hírközlési szolgáltatások köre a 21. század elején kibővült sok olyan szolgáltatással, amelyeket korábban nem tekintettek távközlési vagy telekommunikációs szolgáltatásnak. Ilyen pl. a digitális TV műsorjel átvitel, amelyet hagyományosan a kábeltévé (KTV) szolgáltatók nyújtottak a távközlési hálózattól elkülönült koaxiális kábeles KTV hálózatokon keresztül. A KTV hálózatok azonban szélessávú hírközlési szolgáltatói hálózatokká váltak a kétirányú kommunikáció eszközei: a kábelmodemek és a kábelmodem-végződtesítő egység (CMTS) kialakításával.

A távközlési szolgáltatók hagyományos rézvezetékes előfizetői hálózatában a DSL technológiák előbb a szélessávú internetezés, majd a szélessávú műsorjel/tartalom-átvitel eszközeivé váltak. 2006–2007 az Internet alapú televíziózás: az IPTV megjelenésének első időszaka.

Az IPTV műsorjel-átviteli szolgáltatások nyújtásához legalább 25 Mbit/s letöltési irányú adatátviteli sebesség szükséges. Ezt a sebességet a vezető európai távközlési szolgáltatók az ADSL2+ modemmel tudták teljesíteni. 25 Mbit/s elegendő három TV csatorna jeleinek egyidejű letöltésére, és az internetezés, valamint az Internet alapú telefonálás (VoIP) számára is marad elegendő kapacitás. 25 Mbit/s letöltési sebességnél három egyidejű szolgáltatás nyújtására nyílt lehetőség, amit az angolszász terminológiába "Triple Play"-nek, háromszoros játéknak neveztek el.

Ezen a ponton meg kell állnunk, hogy észrevegyük egy új, általános fogalom születését!

Az ADSL2+ modem IP jelfolyamot végződtes az IPTV előfizető eszközeinél. Az IP jelfolyam tartalmazza a VoIP telefoncsatornát, az internetezésre használt ETHERNET LAN interfész jelfolyamát, és végül az IPTV csatornák folytonos jelfolyamait (angolul stream-jeit).

Ez azt jelenti, hogy az IP alapú szolgáltatás-integrációnál egy szélessávú hálózatvégződés (esetünkben egy ADSL2+ "Home Gateway" = otthoni hálózati átlépő) végződtes a szélessávú IP jelfolyamot, szétbontja rész-jelfolyamokra és RJ45 LAN interfészeken, telefon esetében RJ11 analóg telefon csatlakozón osztja szét a megfelelő jelet a megfelelő eszközhöz.

Az előbbi leírásból az IP alapú szolgáltatás–integrációra a következő definíciót olvashatjuk ki:

Az IP alapú szolgáltatás–integráció többféle szolgáltatás egyetlen IP jelfolyamon való továbbítását jelenti.

Ez a definíció azt a helyzetet írja le, ahogyan az ügyfél megkapja a szélessávú szolgáltatások jelfolyamait az eszközeinél.

A szolgáltató gyakorlatában jelentkezik az a probléma, hogy az ügyfélhez kiküldött szélessávú jelfolyamot milyen szolgáltatói berendezéssel lehet a leghatékonyabban kezelni?

A szolgáltatók ezt a jelfolyam–kezelési feladatot un. média–átlépőre bízzák, amit a szolgáltatói körökben Softswitch–nek neveznek. Az elnevezés utal arra, hogy a hardver alapú hagyományos kapcsolóközpontoktól eltérően a Softswitch inkább szoftver alapú kapcsoló szerkezetnek tekinthető.

Az előbbi "ügyfél orientált" szolgáltatás–integráció meghatározásunkat tehát a következő szolgáltató–orientált gyakorlati követelménnyel folytathatnánk:

Az IP alapú szolgáltatás–integráció többféle szolgáltatás egyetlen IP jelfolyamon való továbbítását jelenti,...amelyet többnyire a média–átlépő vezérlő, más néven Softswitch kezel.

Az IP alapú szolgáltatás–integráció alapja az IP alapú kép – hang – adat átvitel.

Ennek módjáról szól a következő szakasz.

1.2 Az IP protokoll–családról általában

Az IP protokoll–család sokféle egymásra épülő átviteli protokollból áll.

A közös elem az IP protokoll, amelyet eredetileg az ARPANET céljára (hadi célokra) fejlesztettek ki, majd polgári célokra az Internet Engineering Task Force (IETF), az Internetfejlesztők önkéntes közössége adta ki 1981–ben, RFC 791 jelzéssel.

Az RFC kezdőbetűk az IETF szabványosítási eljárásából származnak: a kidolgozott eljárást először "kommentálásra való felhívással" (Request For Comments) adják ki, majd a beérkezett vélemények alapján javítják az eljárást. Bizonyos "érlelődési idő" letelte után az RFCxxx eljárás elő–szabvánnyá, majd rendes szabvánnyá válik.

Az eredeti, RFC791 jelzésű IP protokoll neve IPv4 (4. változatú IP protokoll), ma azonban fontossá válik az un. IPv6 protokollra való áttérés. Ennek magyarázata az IP protokollú üzenetek fejrészeiben rendelkezésre álló címmező nagyságára vezethető vissza.

Az IPv4 címmező rendeltetési cím része 4 oktett (ugyanekkora a forrás–cím rész is), ami elvileg $2^{31}-1 \sim 4 \times 10^9$, azaz kb. 4 milliárd különböző IP cím megkülönböztetését tenné lehetővé (valójában ennél jóval kevesebbet, mert az IPv4 címmezőben az Internet–osztályok kijelölése nagy címmező–veszteséggel történt).

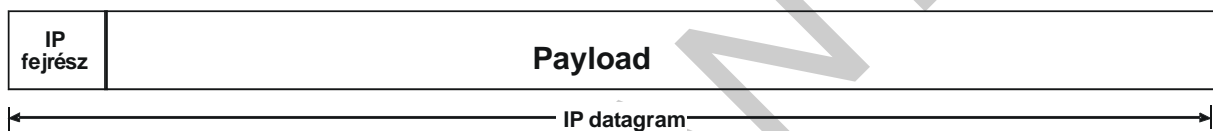
Ma az IPv4 címtartomány kimerülése fenyeget, át kell térni egy olyan IP protokollra, amely sokkal szélesebb címtartományt biztosít: ez pedig az IPv6 protokoll.

Az IPv6 protokollú üzenetek fejrészében 16 oktett a forrás-címmező, ugyanannyi a rendeltetési címmező hossza. Kiszámolhatjuk, hogy a címmező kétszeresére növelése a hatvány értékét a négyzetére, a négyszeres hosszúság a hatvány értékét a negyedik hatványra emeli, így az eredeti, kb. 4 milliárd cím helyett $\sim 10^{38}$ címet lehet elérni.

Az IPv6 protokoll címzési tartománya a ma elképzelhető igényeket várhatóan hosszú ideig kielégíti.

1.2.1 Az IP protokoll jellemzése

Az IP az Internet szállítási protokollja. Az IP fejrész hossza IPv4 esetében általában 256 bit, IPv6-nál 480 bit, ezt követi a hasznos teher (Payload). Az IP csomagot IP datagramnak is szokás nevezni. A hasznos teher (Payload) lehet egy másik Internet protokoll beágyazott csomagja is.



1. ábra. IP datagramm

Az IP a legjobb szándékú ("Best Effort") szállítási mechanizmus, de az IP útválasztók (routerek) eldobják azokat az IP csomagokat, amelyeket nem tudnak feldolgozni. Nincs kidolgozott séma bármiféle garantált szolgáltatási szint (pl. sávszélesség, lappangás és válaszadási idő) betartására a hálózatban. Az IP szállítási protokoll korlátja, hogy egyszerre csak egy forrásból egy rendeltetési pontba tud hasznos terhet eljuttatni.

1.2.2 IP adatátvitel

Adatátvitelnél fontos az adatállományok (fájlok) hibátlan átvitele.

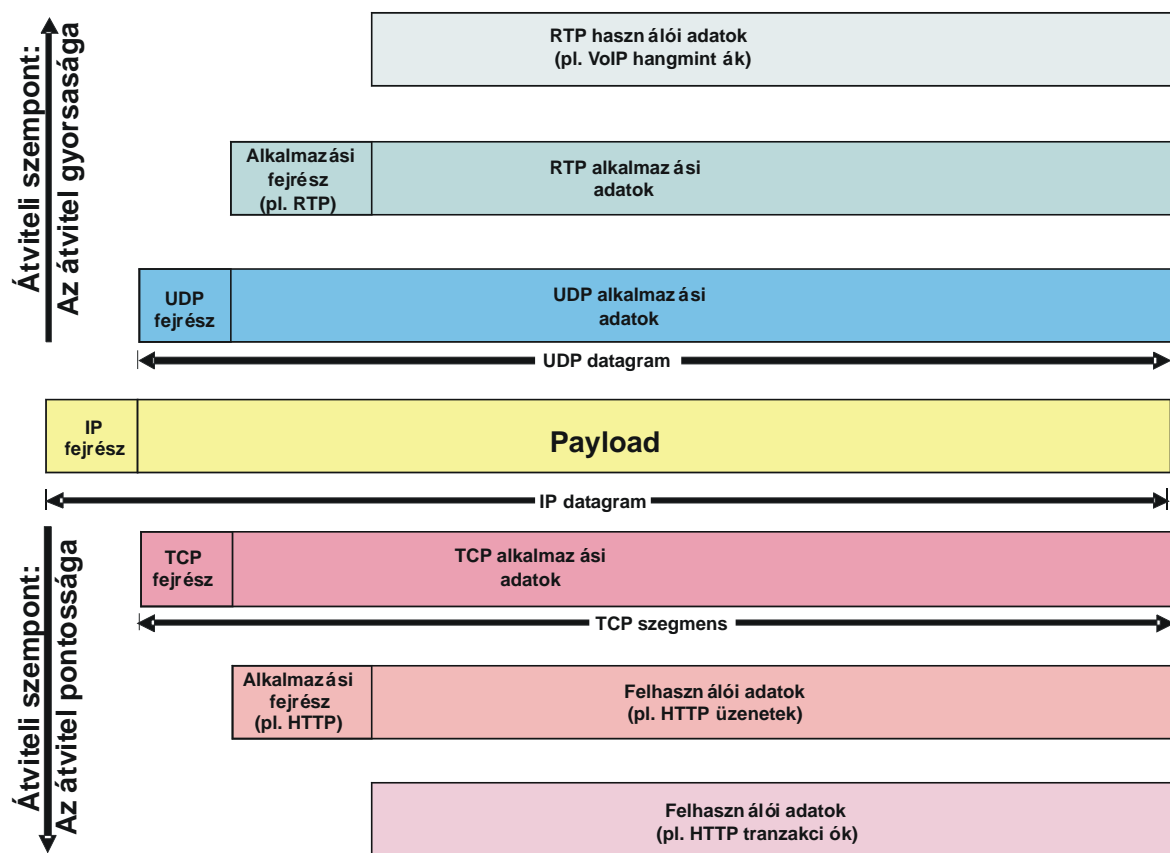
A TCP (Transmission Control Protocol = átvitel-vezérlő protokoll) olyan ellenőrzési és ismétlési mechanizmust tartalmaz, amelynek segítségével a rossz minőségű átviteli csatornában is meg lehet valósítani a hibátlan átvitelt. Ennek persze ára van: a megbízhatatlan csatornában véletlenszerűen fellépő zavarok által generált átviteli hibák kijavítása megnöveli a teljes átviteli időt, úgy is mondhatnánk, hogy lecsökkenti az átviteli sebességet. A véletlenszerűen fellépő zavaroktól függő késleltetés a TCP protokollt alkalmatlanná teszi a valós idejű beszéd- és kép-átvitelre.

1.2.3 IP valós idejű jelátvitel

Az élőbeszéd és a kép+beszéd (pl. TV műsor) átvitele gyors, késleltetés-mentes átvitelt igényel. Erre a célra a TCP "megbízható protokoll" helyett valamelyik nem-megbízható protokollt, pl. az RTP-t (Real Time Protocol = Valósídejű protokoll) használják. Az RTP az IP szállítási protokoll törzsébe közvetlenül nem, csak az UDP közbeiktatásával építhető be.

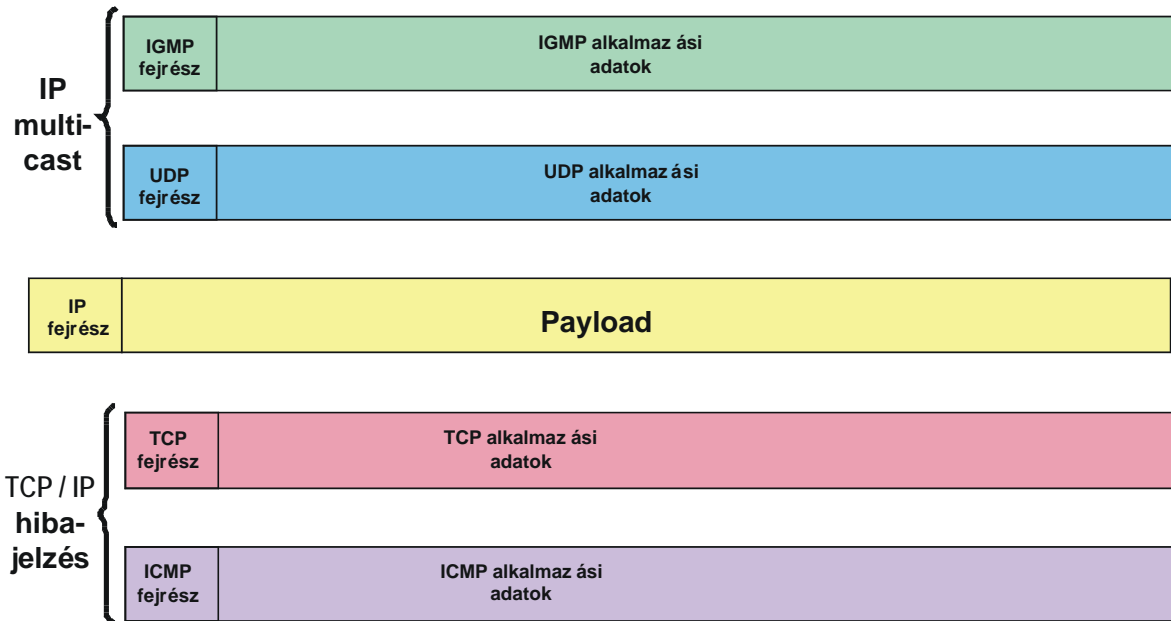
Az UDP (az IP szállítási protokollhoz hasonlóan) datagramokat küld. Az IP és UDP között nagy különbség, hogy az IP protokoll csak két gazdagép (Host) között végzi a szállítást, míg az UDP alkalmas arra is, hogy egy gazdagép több rendeltetési helyére, "portjára" irányítsa a datagramokban szállított információkat. A portokat különböző **alkalmazások** használhatják.

1.2.4 Protokollok „borítékolása” az IP datagramban



2. ábra. Protokollok „borítékolása”

Az IP protokoll a TCP és az UDP "borítékolásának" mintájára a Payload mezőjében tud szállítani egyéb protokoll információkat is.



3. ábra.

Két fontos kiegészítő protokoll van, amelyek üzenetei az IP borítékban szállíthatók, ezek:

- Internet Vezérlő Üzenet Protokoll (Internet Control Message Protocol, ICMP),
- Internet Csoport Menedzselő Protokoll (Internet Group Management Protocol, IGMP).

Vegyük figyelembe, hogy ez a két borítékolható protokoll csak példa, számos más protokoll is beépülhet az IP üzenetek Payload részébe.

1.2.5 Az ICMP (Internet Vezérlő Üzenet Protokoll)

Az ICMP (Internet Vezérlő Üzenet Protokoll) célja a végpontokban lévő gazdagépek (Host-ok) közötti TCP/IP kommunikáció segítése állapotjelzésekkel és vezérlő üzenetekkel. A közismert "ping" is az ICMP protokoll ECHO (visszhang) műveletét használja, amely a kapott csomagokat változtatás nélkül visszaküldi a feladó címére. Az ICMP protokollt a gazdagépek (pl. PC-k) operációs rendszerei támogatják.

1.2.6 Az IGMP (Internet Csoport-menedzselési Protokoll)

Az IGMP (Internet Csoport-menedzselési Protokoll) nagyon fontos szerepet játszik az IPTV hálózatokban: az azonos szolgáltatási kategóriába tartozó előfizetők csoportos IP-címzéssel elérhetők. Az IGMP üzenetekkel pl. az állomás-tagság bejelentése, lekérdezése és a csoport elhagyása végezhető el. IGMP üzenettel ellenőrizhető az előfizetők hozzáférési jogosultsága.

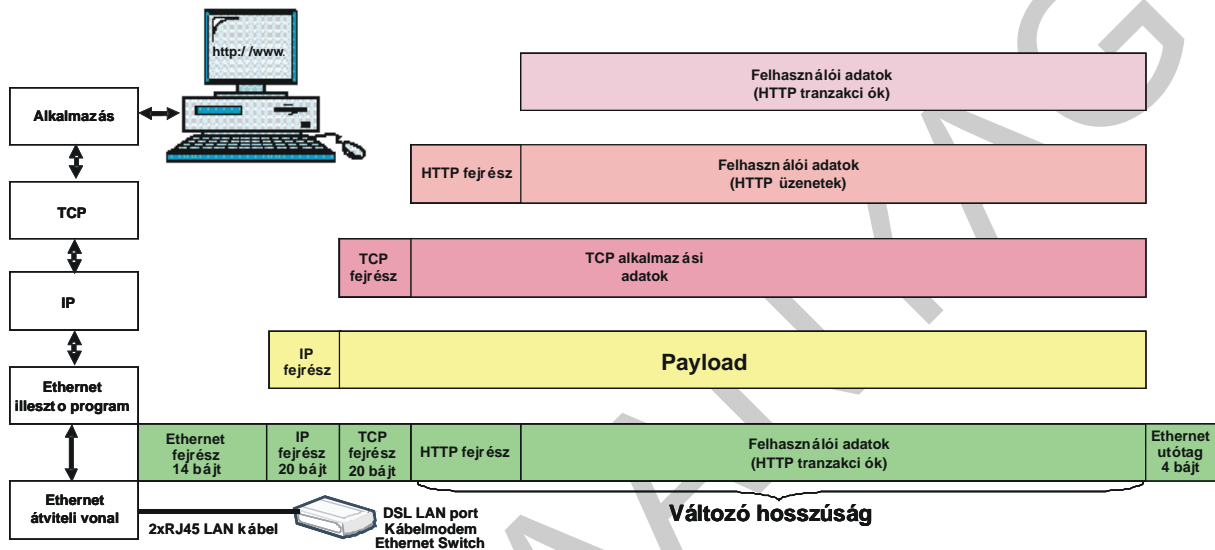
Az IGMP protokoll segítségével a tagsági állapotra vonatkozó információcserét lehet folytatni a csoportos küldést támogató IP-útválasztók és a csoportos küldési csoportok tagjai között. A csoportos küldési csoportokban szerzett tagságot az egyes tagállomások jelentik be, a tagsági állapot információt pedig a csoportos küldésű útválasztók rendszeresen lekérdezik.

Az IGMP protokollal a csoportos küldéshez csoportos küldést támogató útválasztók (routerek) is szükségesek, megfelelően konfigurálva, és útválasztó adatbázissal feltöltve.

2. IP alapú szolgáltatások nyújtása

Az IP alapú szolgáltatások választéka nyitott, minden lehetőséget nem lehet felsorolni. Három jellegzetes példát választunk ki, amelyek az IP alapú szolgáltatásokat reprezentálják.

2.1 Az Internet szolgáltatás modellje



4. ábra.

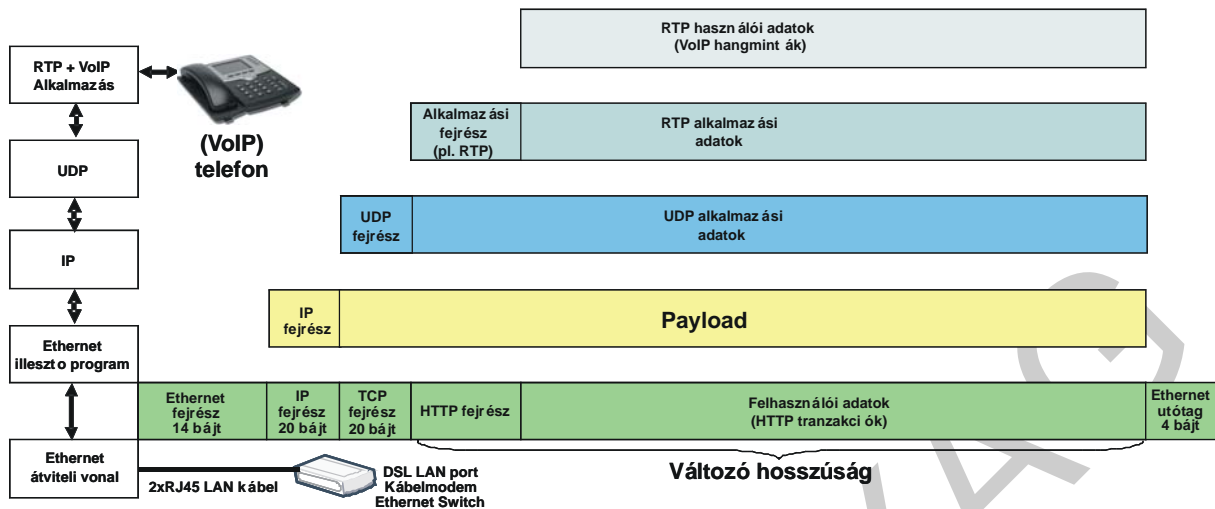
Az Ethernet csatlakozást biztosíthatja egy LAN hálózat Ethernet Switch berendezése, egy kábelmodem vagy egy DSL modem LAN portja.

Az Ethernet illesztő program értelmezi az Ethernet üzeneteket, leválasztja az üzenetekben borítékolt IP datagramokat. Az IP datagramokat az IP-protokoll értelmező programja (a Windows operációs rendszer része) dekódolja, értelmezi a címeket és egyéb információkat, és leválasztja a Payload részben borítékolt TCP alkalmazási üzenetet. A TCP protokollnak is van értelmező programja (a Windows-ban), amely a címek értelmezése mellett elvégzi a hibátlan fájl-átvitelhez szükséges ellenőrzéseket és ismétlés-kéréseket. Az üzenettörzsben szállított alkalmazás-üzenet (jelen esetben HTTP üzenet) a megfelelő szoftver-alkalmazáshoz kerül, ami lehet Internet Explorer, Opera, Firefox vagy egyéb keresőprogram.

A felsorolt protokoll-értelmező programszintek mind az operációs rendszer részei. Az együttműködés az egyes szintek között tulajdonképpen paraméter-csere (un. „szolgáltatási primitívek”, lásd OSI 7 rétegű modell) segítségével jön létre.

A megismert Internet-kommunikációs modell nem szól a DSL, Kábelmodem vagy LAN szerver és a szolgáltató hálózata (nagykiterjedésű hálózat= Wide Area Network, WAN) közötti kapcsolat fizikai módjáról és átviteli protokolljairól.

2.2 Az Interneten keresztüli telefonálás (Voice over IP, VoIP) modellje



5. ábra.

Az Internet alapú telefonnak a professzionális, garantált szolgáltatás-minőségű változatát vizsgáljuk, bár a web-en keresztüli Internet-telefon is nagyjából ugyanígy működik.

A web-hez képest a szolgáltató által garantált sávszélességű és késleltetésű WAN hálózat használata a VoIP telefont a hagyományos telefontal egyenértékűvé teszi. Ez azért fontos, mert az előfizetők csak ebben az esetben fogadják el helyettesítő terméként a VoIP telefont, egyébként vonakodnak a használatától és ez a technológiai migrációt akadályozza.

A technológiai migrációra azért van szükség, mert a hagyományos vonalkapcsolt telefonhálózat működtetése, fenntartása sokkal költségesebb, mint az IP alapú hálózatoké, beleértve a VoIP telefont is.

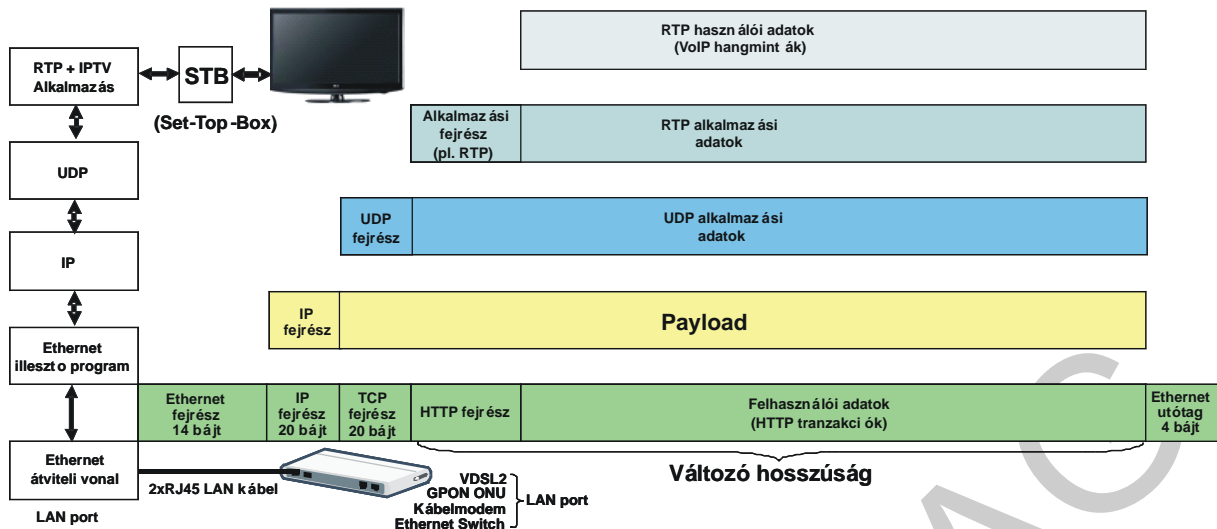
A VoIP telefonhívás során az Ethernet porton bejövő üzenetből leválasztódnak az IP üzenetek (lehet több is, többféle alkalmazáshoz). A VoIP hívást tartalmazó IP üzenetben UDP üzenet van borítékolva, ennek leválasztása után előbukkan az RTP „streaming” üzenet, amely a VoIP beszédmintákat tartalmazza. Az RTP üzenetek feldolgozása során nagyjából folyamatos beszédminta-folyam alakul ki, amelyeket a VoIP eljárásra jellemző KODEK kódol/dekódol.

Ez az egész protokoll-értelmezési és feldolgozási eljárás beépül valamilyen készülékbe, amely lehet:

- VoIP telefonkészülék, amely számítógép nélkül tud „Internetezni” az RJ45 LAN aljzaton át
- Kábelmodem vagy ADSL2+/VDSL2 modem vagy Home Gateway beépített VoIP funkciókkal,
- VoIP funkciókkal rendelkező, vagy IP alapú PBX, amelyhez telefonok csatlakoznak.

Csak az első változat igazi VoIP telefonkészülék, a többi megvalósításban a modem vagy PBX magára vállalja a VoIP alkalmazás működtetését, a telefon pedig egyszerű analóg telefon.

2.3 Televízió-műsorjel Interneten keresztüli átvitelének (IPTV) modellje



6. ábra.

A VoIP hívásmodellhez hasonlóan történik itt is a „borítékolt” üzenetek kibontása. A cél az RTP „stream” TV-jelminták feldolgozása a Set-Top-Box-ban, és videó jelként a TV készülék valamelyik videó-bemenetére juttatása. Az Ethernet – IP – UDP – RTP protokollok értelmezése is mind a Set-Top-Box (STB) feladata. Ezek mellett el kell végeznie az MPEG4 kódolású TV – stream dekódolását is. Az STB videó kimenet HDMI, S- Video, kompozit videó, SCART, stb. lehet.

A Set-Top-Box tehát legalább egy számítógép és egy digitális TV-tuner tudását tartalmazza, de valójában ennél többet tud.

2.4 Az IP alapú szolgáltatás-integráció megvalósulása a három modellben

A 2.1, 2.2 és 2.3 modellek formailag nagyon hasonlóak, bár a protokollok összetétele az alkalmazás típusától függően különböző lehet. Ennek ellenére a három modell jórészt közös, a sokféle elektronikus hírközlési szolgáltatást ugyanaz az **IP Datagram – folyamat** szállítja.

Az IP alapú szolgáltatás-integráció előnye, hogy egyetlen infrastruktúrát kell csak működtetni, amely ráadásul tömeggyártású, ezért olcsó elemekből áll, így a létesítés és az üzemeltetés is olcsóbb, mint a mai tarkabarka, gyártó-specifikus infrastruktúrában.

A 2.1, 2.2 és 2.3 modellekről még el kell mondani, hogy azok erősen egyszerűsítettek, a **valóságban jóval több protokoll működtetése szükséges az egyes IP szolgáltatásokhoz.**

2.5 Alkalmazási szintű kiegészítő protokollok

A beszéd/adat/képi információs elemek szállítása mellett az IP protokollhoz szükségesek még egyéb, alkalmazási szintű kiegészítő protokollok a végpontok azonosítására és a szövegszerű, „mnemonikus” címek feloldására (IP címeknek való megfeleltetésére).

A legfontosabb alkalmazási szintű kiegészítő protokollok a következők (nem teljes lista):

2.5.1 DNS (Domain Name System): protokoll, rendszer és szolgálat

Az interneten használt osztott név adatbázis: a DNS (Domain Name Service) egy osztott, hierarchikus adatbázis, amely állandóan használatos: minden web lap letöltésnél, levél közvetítésnél szerepe van, nélküle megbénulna az Internet hálózat.

A DNS egy rendszer, a keresőgépekben is ezen a néven találjuk meg. A DNS ugyanakkor egy szolgáltatás, vagy még inkább egy szolgálat. A DNS egyúttal protokoll is.

Eredeti szabványa: RFC 1035, amelynek később számos továbbfejlesztése jelent meg.

A DNS protokoll UDP és TCP alatt is működik.

2.5.2 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

A Dinamikus állomáskonfiguráló protokoll (DHCP) azt oldja meg, hogy a TCP/IP hálózatra csatlakozó hálózati végpontok (például számítógépek) automatikusan megkapják a hálózat használatához szükséges beállításokat. Ilyen szokott lenni például az IP-cím, hálózati maszk, alapértelmezett átjáró stb.

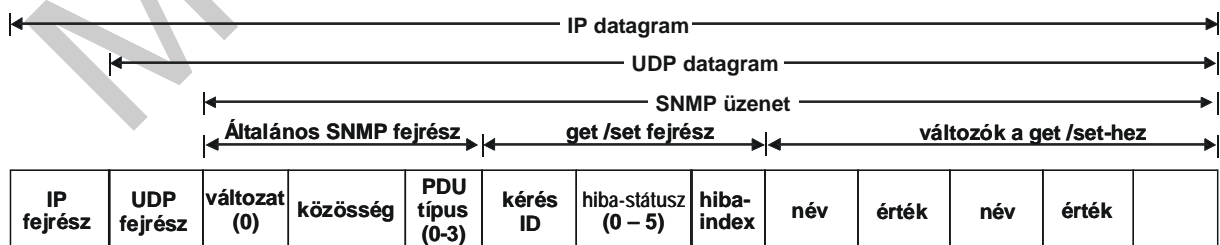
A DHCP protokoll TCP alatt működik.

2.5.3 SNMP (Simple Network Management Protocol)

Az SNMP (Simple Network Management Protocol)=Egyszerű Hálózatmenedzselési Protokoll kidolgozása az Internet Engineering Task Force (IETF) nevéhez fűződik.

Az SNMP önmagában csak egy adatokat gyűjtő és szervező protokoll. Az SNMP-t implementáló eszközkészletek kínálnak valamiféle helyreállítási- és a legtöbb platform és eszköz számára közös szabványos adatgyűjtési mechanizmust, amelyre építve a használó egy adatgyűjtő rendszert tud kialakítani. Ebből következik, hogy a kialakítható rendszerek függenek az eszköz-platform szállítójától.

Az IETF az SNMP protokollnak több változatát is kidolgozta (v1, v2c, v3), növekvő változatszámhoz növekvő biztonsági megoldások (és komplexitások) tartoznak.



Az SNMP adat beágyazva az UDP adatcsomagba, ez beágyazva az IP adatcsomagba.

7. ábra.

Az SNMP UDP datagramokba beágyazott csomag-orientált protokoll, amely a következő SNMP v2c csomagokat használja kommunikációra:

Get	GetResponse
GetNext	Trap
Set	Inform

Ezek az SNMP csomagok a hálózatmenedzselési állomás(ok) és a menedzselte eszközök között biztosítanak kapcsolatot.

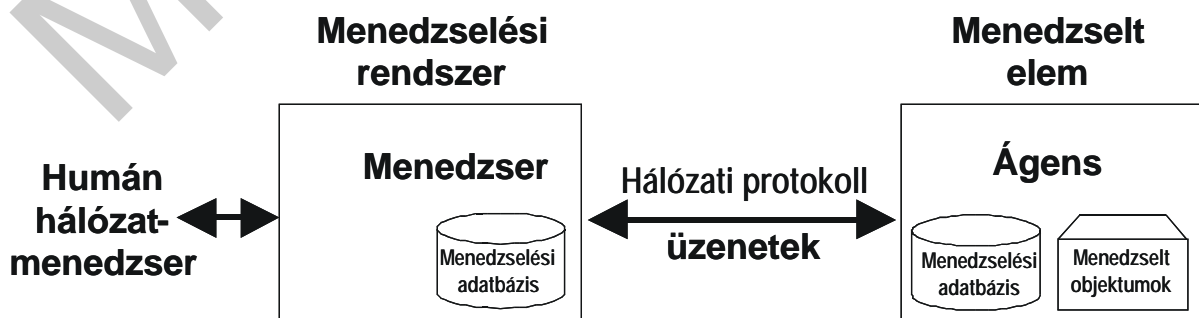
Egy SNMP-vel menedzselte hálózat három alapvető összetevője:

1. Menedzselte eszközök
2. Ágensek
3. Hálózatmenedzselési állomások (NMS)

A **menedzselte eszköz** egy olyan hálózati node, amely SNMP ágenszt tartalmaz és a menedzselte hálózatban foglal helyet. A menedzselte eszközök menedzselési információkat gyűjtenek és tárolnak, és ezeket elérhetővé teszik az SNMP-t alkalmazó NMS-ek számára. A menedzselte eszközök, melyeket szokás hálózatelemeknek is nevezni, bármilyen típusú eszközök lehetnek, így pl. routerek, hozzáférési szerverek, kapcsolók, hidzsek, hub-ok, IP telefonok, PC host-ok és nyomtatók.

Az **ágens** egy hálózatmenedzselési szoftvermodul, amely a menedzselte eszközben található. Az ágens helyileg ismeri a menedzselési információt és ezt az SNMP-vel összeegyeztethető formátumra fordítja le.

A **hálózatmenedzselési rendszer (NMS)** alkalmazásokat hajt végre, amelyek monitorozzák és vezérlik a menedzselte eszközöket. Az NMS-ek biztosítják a hálózatmenedzseléshez szükséges feldolgozási és memória erőforrásokat. A menedzselte hálózatban egy vagy több NMS is lehet.



8. ábra.

IP ALAPÚ SZOLGÁLTATÁS INTEGRÁCIÓ

A menedzselési adatbázis neve: MIB (Management Information Base).

A MIB az adatok szótáraként vagy kódtáblájaként működik, melyet az SNMP üzenetek összeállítására és interpretálására használunk.

A menedzselési elemek sajátos képességekkel és objektumazonosítóval (OID) rendelkeznek. Kezelésük **objektum-orientált technológiával** történik.

A hálózatmenedzselési rendszer kiépítése és fenntartása az IP alapú szolgáltatás-integráció elengedhetetlen része. Az IP hálózatban az elemek működőképességét folyamatosan ellenőrizni kell. A nyílt IP hálózatra csatlakoztatott eszközökhöz bárki hozzáférhet, ezért a hálózati- és adat-biztonság fenntartása is fontos feladat.

2.6 Az Internet (2.1 modell) működéséhez szükséges további protokollok:

Pont-pont protokoll (Point-to-Point Protocol, PPP)

A PPP protokollt széleskörűen alkalmazzák az analóg modemek Internethez való kapcsolódásánál, ahol a PC az egyik végpont, az Internet szolgáltató kiszolgálója a másik végpont. A PPP protokollt két egyenrangú végpont (Peer) közötti teljes duplex kétirányú kapcsolat biztosítására alkották meg, a kapcsolaton keresztül többféle protokollú csomagok is továbbíthatók.

DNS és DHCP protokollok (lásd 2.5.1 és 2.5.2)

PAP (Password Authentication Protocol), a PPP protokoll része: egyszerű jelszavas belépés.

CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol), a PPP része: biztonságosabb jelszó.

FTP (File Transfer Protocol): a fájl-átvitelhez széleskörűen használt protokoll.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): az elektronikus levelek Interneten való továbbítására.

POP3 (Post Office Protocol V3) Postafiók Protokoll az Interneten az elektronikus leveleket tároló postafiók elérésére, a levelek számítógépre való letöltésére használt protokoll.

IMAP (Internet Message Access Protocol): a POP3-tól eltérően IMAP levelező protokoll használatával a levelek a szerveren maradnak, így bármikor bárhonnán elérhetőek lesznek.

2.7 A VoIP (2.2 modell) működéséhez szükséges további protokollok:

SIP (Session Initiation Protocol): egy internet protokoll két vagy több résztvevő közötti kommunikációs kapcsolat felépítésére. A VoIP használatában kiemelkedő a szerepe.

H.323 Az ITU-T által kidolgozott Ajánlás a csomagkapcsolt hálózatokban audiovizuális kommunikáció létrehozására. A H.323 a hívásvezérléssel, a multimédia szállítással és vezérléssel, valamint pont-pont és pont-többpont konferencia-kapcsolatok sávszélesség-vezérlésével foglalkozik. A H.323 nagyobb erőforrás-igényű, mint a SIP, de többre is vállalkozik.

RTCP az RTP „streaming” protokoll testvére, azt segíti a jelfolyam szállításában. Az RTCP nem szállít multimédia-elemeket, viszont a jelfolyam szolgáltatás-minőségéről adatokat szolgáltat az erőforrások vezérléséhez, és a több ügyfélnek szóló (multicast) jelfolyamoknál az egyedi végpont-azonosítást is végzi.

MGCP Mester-szolga protokoll, ahol a Media Gateway-t (MG) a Media Gateway Controller (MGC) vezérli, utóbbit szokás „Call Agent”-nek is nevezni. A Médiaátlépő (MG) mester-szolga elven végrehajtja az MGC (Call Agent) parancsait.

2.8 Az IPTV (2.3 modell) működéséhez szükséges további protokollok

H.264 AVC (Advanced Video Coding) az ITU-T / IEC / ISO által elfogadott MPEG4 szabvány, amelyet a Blue Ray lejátszóknak, a YouTube videók lejátszásánál, az Adobe Flash Playerben, a Microsoft Silverlight szoftverben, a DVB-T földi digitális televíziózásnál és a digitális kábeltévé jelátvitelnél is alkalmazunk.

RTSP (csak VoD) egy olyan hálózatvezérlő protokoll, amely lehetővé teszi pl. az RTP-ben szállított multimédia „Stream” vezérlését. A vezérlés itt a „media stream”-en belüli abszolút pozicionálást, a felvétel, esetleg a felvevőeszköz vezérlését is jelenti.

IGMP (Internet Csoport-menedzselési Protokoll, lásd 1.2.6): az IPTV hálózatokban az azonos szolgáltatási kategóriába tartozó előfizetők csoportos IP-címzésére használatos. Az IGMP protokoll segítségével a tagsági állapotra vonatkozó információcserét lehet folytatni a csoportos küldést támogató IP-útválasztók és a csoportos küldési csoportok tagjai között. A csoportos küldési csoportokban szerzett tagságot az egyes tagállomások jelentik be, a tagsági állapot információt pedig a csoportos küldésű útválasztók rendszeresen lekérdezik.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az IP alapú szolgáltatás-integráció című szakmai tananyagelem első fejezete a Távközlési szolgáltatások integrálása címet kapta. Ez a fejezet az IP protokoll-család néhány eleméről, az IP protokoll „borítékolási” szerepéről, az IP datagramokba csomagolható protokollokról szól. Az IP protokoll-család felsorolása nem teljes, csak azokat az elemeket vettük szemügyre, amelyek a szolgáltatás-integráció szempontjából a legfontosabb szerepet töltik be. Az IP-datagram Payload részébe szintén beilleszthető ICMP és IGMP protokollok adatátviteli szerepet ugyan nem játszanak, de nélkülözhetetlenek a rendszer integritásának fenntartásához, és a szolgáltatásokhoz való hozzáférés jogosultságának ellenőrzéséhez is.

Az első fejezetben a cél az IP-datagram Payload részébe illeszthető TCP és UDP üzenetek, és az ezekbe csomagolható egyéb protokollok (pl. HTTP és RTP) többszörös „borítékolásának” megértése.

A második fejezetben megemlítünk még néhány IP-platformba tartozó protokollt, amelyek szükségesek az IP alapú integrált szolgáltatások nyújtásához vagy menedzseléséhez.

Tananyag-vázlat:

- 1. A távközlési szolgáltatások integrálása**
 - 1.1 A szolgáltatások integrálásának legáltalánosabb meghatározása
 - 1.2 Az IP protokoll-családról általában
 - 1.2.1 Az IP protokoll jellemzése
 - 1.2.2 IP adatátvitel
 - 1.2.3 IP valósidejű jelátvitel
 - 1.2.4 Protokollok „borítékolása” az IP datagramban
 - 1.2.5 Az ICMP (Internet Vezérlő Üzenet Protokoll)
 - 1.2.6 Az IGMP (Internet Csoport-menedzselési Protokoll)
- 2. IP alapú szolgáltatások nyújtása**
 - 2.1 Az Internet szolgáltatás modellje
 - 2.2 Az Interneten keresztüli telefonálás (Voice over IP, VoIP) modellje
 - 2.3 Televízió-műsorjel Interneten keresztüli átvitelének (IPTV) modellje
 - 2.4 Az IP alapú szolgáltatás-integráció megvalósulása a három modellben
 - 2.5 Alkalmazási szintű kiegészítő protokollok
 - 2.5.1 DNS (Domain Name System): protokoll, rendszer és szolgálat
 - 2.5.2 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
 - 2.5.3 SNMP (Simple Network Management Protocol)
 - 2.6 Az Internet (2.1 modell) működéséhez szükséges további protokollok:
 - 2.7 A VoIP (2.2 modell) működéséhez szükséges további protokollok:
 - 2.8 Az IPTV (2.3 modell) működéséhez szükséges további protokollok

Az integrált szolgáltatások megismeréséhez és a feladatok elvégzéséhez az alábbi **szakmai készségek** fejlesztésére is szükség van:

- *Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése*
- *Információforrások kezelése*
- *Műszaki rajz olvasása, értelmezése*
- *Diagram, nomogram olvasása, értelmezése*

Az elsajátított ismeretek alkalmazásához szükség van **módszer- és személyes kompetenciákra** is:

- **Módszerkompetenciák**
- *Logikus gondolkodás*
- *Ismeretek helyén való alkalmazása*
- *Gyakorlatias feladatértelmezés*
- *Körültekintés, elővigyázatosság*

- *Kézügyesség és Mozgáskoordináció (testi ügyesség)*
-
- **Személyes kompetenciák**
- *Konszenzus készség*
- *Udvariasság*

A fenti készségek és kompetenciák fejlesztése a szaktanár feladata, aki munka közben ráirányítja a tanulók figyelmét ezek fontosságára és megvalósulására az adott helyzetben. Természetesen a tanulók is fejleszthetik ezeket a kompetenciákat kellő tudatossággal, a részletekre való odafigyeléssel.

A személyes- és módszerkompetenciák fejlesztése párhuzamosan történik az ismeretanyag feldolgozásával. A tanárnak külön rá kell térnie ezek értékelésére az egyes feladatok megoldásánál. Érdemes felvetni olyan problémákat, melyek megoldásához elengedhetetlenek pl. a *logikus gondolkodás* és az *ismeretek helyén való alkalmazása*.

Az 1. fejezetben előforduló legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Hordozószolgálat Adattovábbítás a hálózat két interfésze vagy hálózatvégződése között, meghatározott módszerrel (szinkron vagy aszinkron, csomagmódú vagy áramkörmódú) és sebességgel. A hordozószolgálat nem tartalmazhat olyan elemet, amely a végpontok használóinak választásától vagy akaratától függne.

ISDN Integrált Szolgálatú (ügyfélszolgálati szaknyelvben Szolgáltatású) Digitális Hálózat

CMTS kábelmodem-végződött egység

RFC (Request For Comments) az IETF (Internet Engineering Task Force) által kidolgozott szabványra utaló állandó betűkombináció, utána négyjegyű kódszám

TCP átvitel-vezérlő protokoll (Transmission Control Protocol)

UDP Használói Datagram Protokoll (User Datagram Protocol)

Datagram Rövid, gyors üzenetek küldése, de az üzenetek megérkezése nem garantált

RTP Valósídejű protokoll (Real Time Protocol)

ICMP Internet Vezérlő Üzenet Protokoll (Internet Control Message Protocol)

IGMP Internet Csoport-menedzselési Protokoll (Internet Group Management Protocol)

SNMP (Simple Network Management Protocol)=Egyszerű Hálózatmenedzselési Protokoll

Valósídejű jelátvitel Kép/hang IP csomagok folyamatos, késleltetés nélküli továbbítása

A 2. fejezetben előforduló legfontosabb fogalmak és kifejezések:

DNS (Domain Name System): protokoll, rendszer és szolgálat

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Pont–pont protokoll (Point–to–Point Protocol, PPP)

PAP (Password Authentication Protocol), a PPP protokoll része: egyszerű jelszavas belépés.

CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol), szintén a PPP része: biztonságosabb jelszó–ellenőrzést tesz lehetővé..

FTP (File Transfer Protocol): a fájl–átvitelhez széleskörűen használt protokoll.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): az elektronikus levelek Interneten való továbbítására.

POP3 (Post Office Protocol V3) Postafiók Protokoll Az Interneten az elektronikus leveleket tároló postafiókok elérésére, a levelek számítógépre történő letöltésére használt protokoll.

IMAP (Internet Message Access Protocol): a POP3–tól eltérően IMAP levelező protokoll használatával a levelek a szerveren maradnak, így bármikor bárhol elérhetőek lesznek.

SIP (Session Initiation Protocol): egy internet protokoll két vagy több résztvevő közötti kommunikációs kapcsolat felépítésére. A VoIP használatában kiemelkedő a szerepe.

H.323 Az ITU–T által kidolgozott Ajánlás a csomagkapcsolt hálózatokban audiovizuális kommunikáció létrehozására. A H.323 a hívásvezérléssel, a multimédia szállítással és vezérléssel, valamint pont–pont és pont–többpont konferencia–kapcsolatok sávszélesség–vezérlésével foglalkozik.

RTCP az RTP „streaming” protokoll testvére, azt segíti a jelfolyam szállításában. Az RTCP nem szállít multimédia–elemeket, viszont a jelfolyam szolgáltatás–minőségéről adatokat szolgáltat az erőforrások vezérléséhez, és a több ügyfélnek szóló (multicast) jelfolyamoknál az egyedi végpont–azonosítást is végzi.

MGCP Mester–szolga protokoll, ahol a Media Gateway–t (MG) a Media Gateway Controller (MGC) vezérli, utóbbit szokás „Call Agent”–nek vagy Softswitch–nek is nevezni. A Médiaátlépő (MG) mester–szolga elven végrehajtja az MGC (Call Agent) parancsait.

H.264 AVC (Advanced Video Coding) az ITU–T / IEC / ISO által elfogadott MPEG4 szabvány, amelyet a Blue Ray lejátszóban, a YouTube videók lejátszásánál, az Adobe Flash Playerben, a Microsoft Silverlight szoftverben, a DVB–T földi digitális televíziózásnál és a digitális kábeltévé jelátvitelnél is alkalmazunk.

RTSP (csak VoD) egy olyan hálózatvezérlő protokoll, amely lehetővé teszi pl. az RTP–ben szállított multimédia „Stream” vezérlését. A vezérlés itt a „media stream”–en belüli abszolút pozicionálást, a felvétel, esetleg a felvevőeszköz vezérlését is jelenti.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az első fejezetben az IP szállítási protokoll univerzális felhasználhatóságáról, más protokollú üzenetek becsomagolásáról, „borítékolásáról” tanultunk. Kiderült, hogy az IP szállítási protokoll „hasznos teher” (payload) gyanánt egy sor más Internet protokoll üzeneteit tudja szállítani. Azt is megláttuk, hogy az IP szállítási képességeit kiaknázó protokolloknak egy családja alakult ki: az „IP Protocol Suite”, azaz IP protokoll-készlet. Egy ilyen protokoll-készletre sokféle alkalmazás épül, a protokoll-család gyarapodik, a készlet összes elemének és felhasználásának felsorolása áttekinthetetlen lenne.

A második fejezetben a teljes felsorolás helyett három IP-alkalmazás modelljét vettük szemügyre.

A modell azonban mindig egyszerűsítése a valóságnak: az átláthatóság érdekében bizonyos domináns részleteket kiemel, miközben kevésbé fontosnak tűnő részleteket elhallgat. A működéshez azonban ezek is szükségesek, ezért a modellek megismerése után azokkal a protokollokkal is kell foglalkozni, amelyek nélkül az Internet, a VoIP, vagy az IPTV nem működne.

Az **IP alapú szolgáltatás-integráció** című szakmai tartalomelem tisztán elméleti tananyag, nem tartozik hozzá gyakorlat, ezért sokféle önellenőrző feladat elvégzése szükséges a megértés és elsajátítás ellenőrzéséhez.

Az **Integrált szolgáltatások beállítása** című tartalomelem viszont elmélet-igényes gyakorlat, amely az **IP alapú szolgáltatás-integráció** egyes elemeit is tartalmazza.

Érdeemes összevetni a két tartalomelemet, mert kiegészítik és így erősítik is egymást.

Nagyon fontos, hogy végezze el a következő önellenőrző feladatokat. Próbálja meg először önállóan és csak ezután összevetni a megoldásokban leírtakkal. Mindig értékelje saját teljesítményét!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat: Teszt

1. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes!
Melyik IP protokoll alkalmas az adatállományok (fájlok) hibátlan átvitelére?
 - a) UDP
 - b) RTP
 - c) TCP
 - d) ICMP

2. Válassza ki a helytelen választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helytelen!
Melyik protokoll vesz részt a valós idejű hang/kép jeleinek szállításában?
 - a) ICMP
 - b) IP
 - c) UDP
 - d) RTP

3. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes!
Melyik protokollal lehet azonos szolgáltatáshoz tartozó előfizetők hozzáférési jogosultságát engedélyezni vagy ellenőrizni?
 - a) IGMP
 - b) ICMP
 - c) UDP
 - d) TCP

4. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes!
A TCP hibátlan fájl-átvitelt biztosít, de a továbbítás során fellépő problémákról nem tud pontos adatokat szolgáltatni, ehhez egy másik protokollra is szükség van.
Melyik ez a TCP-t hibajelzésekkel és vezérlési lehetőségekkel kiegészítő protokoll?
 - a) IGMP
 - b) ICMP
 - c) UDP
 - d) RTP

5. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Több válasz is helyes!
Mely protokollokra van szükség egy számítógép Internetre csatlakozásához?

- a) PPP
- b) TCP
- c) UDP
- d) RTP

6. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Több válasz is helyes!
Mely protokollokra van szükség az elektronikus levelek elolvasásához?

- a) PPP
- b) TCP
- c) POP3/IMAP
- d) RTP

7. Válassza ki a helytelen választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helytelen!
Mely protokollokra van szükség a levelező programmal egy e-mail elküldéséhez?

- a) RTP
- b) TCP
- c) POP3/IMAP
- d) SMTP

8. Válassza ki a helytelen választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helytelen!
Mely protokollokkal lehet VoIP rendszert működtetni?

- a) SIP
- b) MGCP
- c) H.323
- d) SMTP

9. Válassza ki a helytelen választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helytelen!
Mely protokollokra van szükség egy VoIP szolgáltatás működtetéséhez?

- a) UDP
- b) TCP
- c) SIP
- d) RTP

10. Válassza ki a helytelen választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helytelen!
Mely protokollok szükségesek az IPTV rendszer működtetéséhez?

- a) H.264
- b) IGMP
- c) SMTP
- d) RTP

11. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes!
Melyik protokollra van szükség a VoIP, IPTV és Internet hozzáférési szolgáltatásnál is?

IP ALAPÚ SZOLGÁLTATÁS INTEGRÁCIÓ

- a) PPP
- b) SMTP
- c) IP
- d) DHCP

12. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes!
Melyik protokoll biztosítja az IPTV előfizetők közös csoportba sorolását?

- a) ICMP
- b) SMTP
- c) IGMP
- d) DHCP

2. feladat: IP alapú táv-felügyelet protokolljainak kiválasztása

Önnek egy olyan felügyeleti rendszer alapötletét kell kitalálnia, amely egy telephely munkaidőn túli védelmét biztosítja, távoli számítógépen követhetővé teszi a kiválasztott elemek (pl. nyílászárók) állapotát. Milyen protokollokat alkalmazna az IP alapú rendszerben?

3. feladat: Eredményhirdető tábla IP alapú működtetése

Önnek egy olyan nagyméretű eredményhirdető tábla IP alapú működtetésének alapötletét kell kitalálnia, amely szövegek, állóképek, táblázatok megjelenítését szolgálja (TV műsor, videó vagy mozi megjelenítése nem feladata). Az eredményhirdető tábláról még annyit tudunk, hogy a felbontása 1280x800 pixel, és ugyanúgy lehet kezelni, mint egy monitort. Egyszerűség kedvéért tekintsünk el az Internet kapcsolat fenntartását segítő PPP, DNS, DHCP protokolloktól

Milyen átviteli protokollokat alkalmazna a szövegek és állóképek megjelenítéséhez?

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A helyes válaszok:

	a	b	c	d
1			X	
2	X			
3	X			
4		X		
5	X	X		
6	X	X	X	
7	X			
8				X
9		X		
10			X	
11			X	
12			X	

2. feladat

A megfigyelt eszközök (menedzselt objektumok) egy ágens szoftver felügyelete alá kerülnek. Az ágens szoftver működhet egy kis fogyasztású processzoros rendszeren (régii laptop), a „szabotázsmentes” működés érdekében akkumulátoros biztonsági táplálással. Az ágens távolról lekérdezhető, a megfigyelt eszközök állapota a távoli számítógépen megjeleníthető, sőt az eszközök akár riasztási üzeneteket is küldhetnek. A fizikai továbbítási közeg lehet egyidejűleg többféle is: HSDPA (3G mobil), vezetékes telefonhoz kapcsolódó ADSL, stb., így az egyik fizikai kapcsolat megrongálása nem akadályozza meg a másik közegen való kommunikációt.

Az IP alapú táv-felügyeletnél alkalmazható átviteli protokollok:

IP, UDP, SNMP

3. feladat

A monitor jellegű megjelenítéshez a TCP/IP protokollok alkalmazása szükséges (biztonságos fájl-átvitel), amelyeket kiegészít a keresőprogram HTTP protokollal.

Így az alkalmazandó átviteli protokollok:

IP, TCP, HTTP

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Az internet DNS. Elv és konfiguráció. Pásztor Miklós, MTA SZTAKI/ASZI.
Elérhetőség: www.szabilinux.hu/dns/

Telefonos és internetes világ – hogyan lehet a DNS összekötő kapocs? Pásztor Miklós,
Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Információs Technológiai Kar

Egy elképzelt hálózat összeállítása a Debian GNU/Linux Etch verziójának segítségével. Kósa
Attila konyv@mithrandir.hu, 2009. március 23. (<http://www.mithrandir.hu/halozat.pdf>)

MICROSOFT TECHNET Windows Server TechCenter/Library: A DNS-kiszolgáló szerepkör

AJÁNLOTT IRODALOM

Wikipedia the free encyclopedia (Angol), Szócikk: Domain Name System.
(http://en.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System)

H.323 Protocols Suite. <http://www.protocols.com/pbook/>

Douglas Reeves: RTP / RTCP Internet Protocols. CSC / ECE 573, Fall, 2005, N. C. State
University. A fájl neve: rtp-rtcp.pdf

A(z) 0909–06 modul 024–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 03 1000 00 00	Távközlési műszerész
33 523 03 0100 31 01	Antenna szerelő
54 523 03 0010 54 01	Beszédátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 02	Elektronikus hozzáférési és magánhálózati rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 03	Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 04	Gerinchálózati rendszertechnikus
54 523 03 0100 31 01	Távközlési üzemeltető

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

19 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató